

DN

T 1/19/1

1/19/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

004781741

WPI Acc No: 1986-285082/198644

XRAM Acc No: C86-123412

Plasma chemical arc reactor - fed evaporated liquid substrate by hydrogen gas as carrier

Patent Assignee: AKAD WISSENSCHAFTEN DDR (DEAK )

Inventor: BEHLKE H; DROST H

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DD 237120	A	19860702	DD 256447	A	19831108	198644 B

Priority Applications (No Type Date): DD 256447 A 19831108

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DD 237120	A		4		

Abstract (Basic): DD 237120 A

Liquid substrates, sepcially with a hydrocarbon or oil content, are fed into a plasma-chemical arc reactor for a pyrolytic conversion. The substrate is directed as an aerosol or foam into the reactor, using hydrogen as the carrier gas, by passing it through a guide tube for the cathode to the hot cathode end. This causes it to evaporate before it enters the reactor space.

ADVANTAGE - This saves the 800 deg.C preheating boiler and the energy required for evaporation in a boiler. Coke deposition on the anode wall is eliminated. (4pp Dwg.No.0/1)

Title Terms: PLASMA; CHEMICAL; ARC; REACTOR; FEED; EVAPORATION; LIQUID; SUBSTRATE; HYDROGEN; GAS; CARRY

Derwent Class: A41; E17; H04; J04

International Patent Class (Additional): B01J-019/08; C07C-011/24; C10G-015/12

File Segment: CPI

Manual Codes (CPI/A-N): A01-B02; A01-D13; E10-J01; E10-J02C3; H04-B; J04-X

Plasdoc Codes (KS): 0026 0223 0229 0244 2189 2200 2206 2353 2546

Polymer Fragment Codes (PF):

\*001\* 014 03- 041 046 047 227 23&amp; 236 343 360 371 388 478 58- 723

Chemical Fragment Codes (M3):

\*01\* H7 H721 H731 M210 M212 M320 M416 M424 M610 M720 M740 M903 M910 N120  
N312 N314 Q110 Q417 Q418

Derwent Registry Numbers: 0326-P; 0327-P

?



(12) Wirtschaftspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

(19) DD (11) 237 120 A1

 4(51) B 01 J 19/08  
 C 10 G 15/12  
 C 07 C 11/24

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 01 J / 256 447 8

(22) 08.11.83

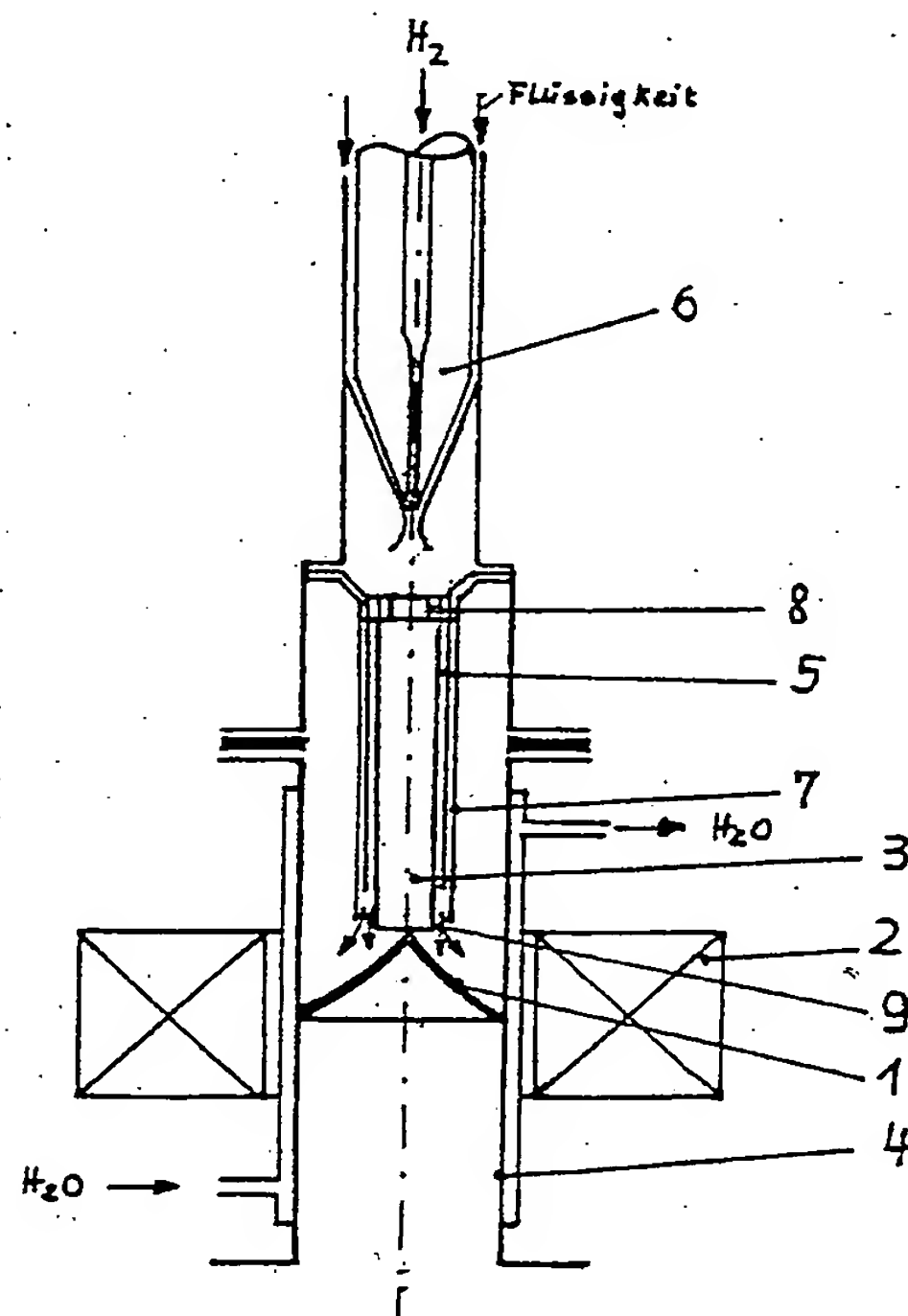
(44) 02.07.86

(71) Akademie der Wissenschaften der DDR, 1080 Berlin, Otto-Nuschke-Straße 22/23, DD

(72) Drost, Helmut, Dr. sc.; Behlke, Hans, DD

(54) Vorrichtung zur Einspeisung flüssiger Substrate in plasmachemische Bogenreaktoren

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Einspeisen flüssiger, insbesondere kohlenwasserstoffhaltiger bzw. ölhaltiger Substrate zwecks pyrolytischer Umsetzung in einem plasmachemischen Lichtbogenreaktor. Die Vorrichtung ist gegenüber den bisherigen Lösungen technisch einfacher und garantiert eine günstigere Energieausnutzung sowie als Folge der Unterdrückung des Anfalls fester koksartiger Pyrolyseprodukte längere Reaktorstandzeiten. Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß das einspeisende Substrat mittels Wasserstoff als Treibgas als Aerosol oder Schaum so in den Reaktor geleitet wird, daß die Kathodenwärme zur Substratverdampfung genutzt wird, wodurch sich eine Voraufheizung des Substrats erübrigt. Gleichzeitig wird mittels der Substratmenge und des Treibgasdruckes die Einspeisung so reguliert, daß der nicht verbrauchte Teil des Substrats als wasserstoffhaltiges Aerosol längs der Anodeninnenfläche geführt wird, wodurch sich das Abscheiden fester Produkte weitgehend verhindern läßt. Durch Ausführung der Kathode als massiver stumpfer Stab lassen sich erhöhte Verdampfungsraten und damit ein höherer Stoffdurchsatz erzielen. Figur



#### Erfindungsanspruch:

1. Vorrichtung zur Einspeisung flüssiger Kohlenwasserstoff-Substrate zwecks Umsetzung in heißen Lichtbögen, dadurch gekennzeichnet, daß unter Nutzung der Kathodenwärme die umzusetzende Flüssigkeit zuvor in einer Mischvorrichtung mittels eines Treibgases vermischt bzw. vernebelt oder verschäumt und dann mit Hilfe eines um die Kathode (3) umschließenden Leitrohres (5) zum heißen Kathodenende geleitet und so vor Eintritt in den Reaktorraum verdampft wird.
2. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verhinderung koksartiger Niederschläge auf der Anode (4) ein Teil des umzusetzenden Substrat-Gas-Gemisches die Anodenwandung (4) benetzt.
3. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verhinderung koksartiger Niederschläge auf der Kathode (3) dem flüssigen Substrat ein genügend hoher Anteil an Wasserstoffzugemischt wird, bevor das Substrat-Gas-Gemisch in die heiße Zone der Kathode (3) gelangt.
4. Vorrichtung nach Punkt 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erhöhung der Substratverdampfungsrate die Kathode (3) als stumpfer Stab ausgebildet ist.

Hierzu 1 Seite Zeichnung

#### Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Anwendung erfolgt im Bereich der Plasmapyrolyse flüssiger Substrate im Lichtbogen, insbesondere bei der Umsetzung von gesättigten Kohlenwasserstoffen (höhere Alkane, Benzine, Öle und Braunkohleinhaltstoffe) zu einfachen ungesättigten Verbindungen ( $C_2H_2$ ;  $C_2H_4$ ).

#### Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Bei der Umsetzung flüssiger Kohlenwasserstoffe in plasmachemischen Reaktoren zu Acetylen werden die Substrate im allgemeinen als Aerosol oder als Dampf in das Plasma eingespeist. Die Substrat-Einspeisung als Aerosol hat den Vorteil, daß keine Voraufheizung des Substrats erforderlich ist. Sie hat jedoch den Nachteil, daß wertvolle Plasmaenergie zur Substrataufheizung aufgewendet wird. Hinzu kommt, daß vor allem im Unterdruckbereich zur Zerstäubung ein hoher Durchsatz an Treibgas erforderlich ist, der einerseits die Konzentration des Zielprodukts im Pyrolysegas herabsetzt, zum anderen durch Ausblasen des Bogens den Prozeßbetrieb diskontinuierlich gestaltet (DE-OS-2 731 042; DE-OS-2 634 616).

Bei der Substrateinspeisung in Dampfform werden zwar die Nachteile der Aerosoleinspeisung vermieden, durch die Ausstattung mit einem Verdampfungsteil wird die Reaktionsführung komplizierter und darüber hinaus der Gesamtenergieaufwand für den Prozeß höher.

Im Falle des rotierenden Bogens erfolgt die Verdampfungseinspeisung dadurch, daß das Substrat in einem gesonderten Kessel außerhalb des Reaktors verdampft, mit Wasserdampf vermischt, auf die erforderliche Temperatur bis zu 600°C aufgeheizt und dann mit Unterdruck in den Reaktor eingeführt wird (US-3 168 592; US-3 320 146).

#### Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist, mit Hilfe einer speziellen Einspeisungsvorrichtung den plasmachemischen Stoffumwandlungsprozeß flüssiger Substrate im elektrischen Bogen energetisch zu verbessern, technisch zu vereinfachen und die Standzeiten des Reaktors durch Verminderung des Anfalls fester Reaktionsprodukte zu erhöhen.

#### Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Einspeisung so zu gestalten, daß die Kathodenwärme zur Substrataufheizung bzw. Verdampfung genutzt wird, so daß das flüssige Substrat als Gemisch von Substrat-Aerosol und Substrat-Dampf eingespeist wird.

#### Merkmale der Erfindung

Erfindungsgemäß wird das dadurch gelöst, daß das einzuspeisende flüssige Substrat aus einem Vorratsbehälter durch Überdruck in eine am oberen Ende der Kathode befindliche Mischvorrichtung gelangt, wo es mit einem Treibgas vermischt wird. Das Gemisch aus Substrat und Treibgas wird nachfolgend längs der Kathode an das untere Ende der heißen Kathode geleitet, wo es durch die Kathodenwärme verdampft wird. Die Verwendung von Wasserstoff als Treibgas verhindert weitgehend den Anfall fester koksartiger Pyrolyseprodukte. Gleichzeitig wird ein Teil der Flüssigkeit entlang der Anodenwandung geführt und so als Spülmittel genutzt, wodurch sich ein Absetzen gebildeter fester Produkte an der Anodenwand weitgehend verhindern läßt. Die besonderen Vorteile der Erfindung bestehen darin:

- Wegfall des 600°C — Vorheizkessels samt der notwendigen Sicherheits- und Dosierungsvorrichtung und dadurch Vereinfachung der Reaktorkonstruktion.
- Einsparung des zusätzlichen Energieaufwandes für die Verdampfung der Flüssigkeit im Heizkessel.
- Anwendbarkeit der Vorrichtung auch im Niederdruckbereich bis zu 50 Torr und darunter, der besonders wichtig ist für die Acetylen-Synthese aus flüssigen Kohlenwasserstoffen.
- Ein niedrigerer Energieaufwand für die Synthese der Zielprodukte bei der Plasma-Pyrolyse von flüssigen Kohlenwasserstoffen.
- Hohe Standfestigkeit des Reaktors bei der Pyrolyse von flüssigen Kohlenwasserstoffen infolge der Verhinderung des Anfalls und des Absetzens von festen koksartigen Produkten an der Anodenwand und an der Kathode.
- Ein höherer Stoffdurchsatz durch bessere Nutzung der Plasma-Enthalpie für die chemische Stoffwandlung.
- Höhere Konzentration des Zielproduktes infolge eines geringen Bedarfs an Wasserstoff als Treibgas.

#### Ausführungsbeispiel

##### Beispiel 1:

Als Reaktor dient ein zwischen einer stumpfen stabförmigen Wolframkathode 3 (6 mm Ø) und einer kupfernen zylinderförmigen Hohlode 4 (20 mm Ø) brennender und durch ein axiales Magnetfeld 2 zur Rotation gebrachter Lichtbogen 1 (sogen. rotierender Bogen).

Die Substrateinspeisung erfolgt über einen mit Wasserstoff betriebenen Aerosolzerstäuber 6. Im Ausgang des Zerstäubers ist die Kathode 3 der rotierenden Bogenentladung 1 in einem Haltering 8 befestigt, in dem eine Anzahl von Bohrungen (2 mm Ø) konzentrisch um den Schaft der Kathode 5 angebracht sind. Die Kathode 3 ist mit Ausnahme eines Teiles von etwa 7 mm mit einem dünnen Metallrohr 5 umgeben (8,0 mm Ø), das einerseits im Anodenbereich 4 von einem Quarzrohr 7 bedeckt ist, wobei lediglich eine Kathodenspitze 3 von etwa 1,5 mm freiliegt.

Die Funktion der erfindungsgemäßen Anordnung besteht darin, das aus dem Zerstäuber 6 strömende Substrat-Gas-Gemisch längs der Kathode 3 in unmittelbarem Kontakt mit ihr bis zu deren unterem heißem Ende 9 zu leiten, wo es aufgeheizt und in ein Gas-Dampf-Gemisch umgewandelt wird. Das Quarzrohr 7 verhindert ein Ansetzen des Bogens 1 an das Substratleitrohr 5.

##### Beispiel 2:

Die Testung der Einspeisungsvorrichtung erfolgte mit Paraffinöl als Modellsubstrat. Der Öl-Massenfluß betrug etwa 1,35 kg/h. Als Zerstäubergas wurde Wasserstoff benutzt mit einer Durchflußrate von 475 l/h. Die Potentialdifferenz zwischen Kathode 3 und Anode 4 betrug 175 V, Der Bogenstrom 30 A, das Magnetfeld 2 etwa 1000 Gauß, die Rotationsgeschwindigkeit des Bogens 1 etwa 4000 U/s und der Druck im Reaktor 100 Torr. Es ergab sich für das gebildete Acetylen ein spezifischer Energieaufwand von 8,6 kWh/kg.

---

